



TITLE:

2. キューバ鉱(CuFe₂S₃)高圧相転移のその場観察(大阪大学基礎工学部物性物理学教室,修士論文アブストラクト(1980年度))

AUTHOR(S):

池田, 正清

CITATION:

池田, 正清. 2. キューバ鉱(CuFe₂S₃)高圧相転移のその場観察(大阪大学基礎工学部物性物理学教室,修士論文アブストラクト(1980年度)). 物性研究 1981, 36(2): 63-64

ISSUE DATE:

1981-05-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90282>

RIGHT:

次々に数が増えていく。金属の場合は照射後直ちに転位ループが形成され、これは十分に理解されている。しかし転位を導入した試料で照射を行なうと照射後直ちに転位は I, V と反応してヘリカル転位に変化を始め、しかも等速成長を示しているので、照射により導入された I, V は直ちに反応を起こし、しかも I, V の分布は平衡状態になっていると考えられる。転位はヘリカル転位になると同時に、転位近傍には欠陥集合体が形成されている。又転位が 2 本の転位に解離して上昇運動を行なっていることも考えられる。照射により形成される転位ループは一定温度では等速成長を行ない、成長速度は僅かであるが温度依存性をもち高温になる程早くなる。試みに求めた活性化エネルギーは、 $0.2 \sim 0.3 \text{ eV}$ 程度である。照射した試料を真空中で焼鈍すると F. L は 840°C 、P. L は 960°C 付近で縮小を始める。縮小速度は、焼鈍の初期を除けば、概ね一定である。

2. キューバ鉱 ($\text{Cu Fe}_2\text{S}_3$) 高压相転移のその場観察

池 田 正 清

キューバ鉱は現在、低温相（斜方晶）、高温相（立方晶）、高压相（六方晶）の三相が知られている。低温相、高温相とも金属イオンは S の四面体内に位置し、 210°C でおこる低温相→高温相の不可逆転移によって、構造的には金属イオンの秩序—無秩序配列及び S のパッキングが $\text{h.c.p} \rightarrow \text{c.c.p}$ という変化がみられる。一方、高压相は金属イオンが S に対して六配位したトロイライト型構造をもつと考えられ、 2.5 GPa 以上、 200°C 以下において存在することが見い出されている。低温相は合成されておらず、そのため、キューバ鉱の安定性や物性に不明な点が多く残されているのが現状である。

低温相、高温相とも S の配置は同じ六方対称をもつことから、高压相経由の低温相合成が可能ではないかと期待される。本研究では、低温相合成を試みる手段としてダイヤモンドアンビルと SSD を組み合せた高压 X 線回折装置を製作し、これにより、高压、加熱下におけるキューバ鉱の結晶相転移のその場観察をおこなった。又、より確実な低温相合成を探るには、キューバ鉱各相間の $P-T$ 相図や熱力学的関係を知る必要があり、そのための熱測定をおこなうとともに、熱的データの解釈に必要と思われる物性測定もおこなった。

この結果、現時点では高压相を利用した低温相合成の実現を果していないが、各相間の関係において、いくつかの知見が得られた。低温相、高温相の転移温度は 1 GPa 当り、 $24^\circ \sim 52^\circ$ 下がり、高压相は、 3.7 GPa 以上で室温より出現することが見い出された。又 DSC 測定で見積れた低温相→高温相の転移時のエンタルピー変化の大部分は一次的な金属イオンの秩序—無

秩序配列による寄与とそれに伴う磁気転移の寄与であると結論された。

3. 積層二次元格子磁性体の研究—ステアリン酸マンガン崩壊膜の磁化—

今井和光

1 何故単層膜か

現在擬二次元系について面間相互作用 J' と面内相互作用 J_0 の比は $J'/J_0 = 10^{-5}$ に達するまで研究されてきている。しかし、擬二次元系では J' の有効性の問題及び面内のスピン相互作用の異方性の問題があり、両者の分離は難しい。これが文字通りの単層膜では $J' = 0$ であるから、擬二次元系に比べ二次元の性質を研究する決定的な一段階になる。

2 Langmuir–Blodgett 法による積層膜及び崩壊膜試料

上記の目的のため数年前から Langmuir–Blodgett 法によって単層膜を作成し、その性質を調べる研究を開始しているが、完全に満足出来る試料を得ることは難しい。単層膜試料は、ステアリン酸 $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH, St}]$ の単層膜を、磁性イオンの水溶液の液面につくり St の H^+ を磁性イオンと置換させてつくる。単層膜では磁性イオンが 100% 置換することが必要である。そのためには水溶液の PH が 7.10 ~ 7.20 に厳密に保たれていなければならないことがわかってきた。

又、Langmuir–Blodgett 法による積層膜研究の第二の興味は後に奥田が述べるように 50, 20, 10 及び単層膜と層数を減していくことによる磁性の変化と、その他に例えば Mn St_2 , Co St_2 の層をそれぞれ 5 層づつ、10 層づつ交互に積み重ねることによる変化をみることにある。これはランダム系への新しい接近になる。

ここでは、 Mn St_2 , Co St_2 の崩壊膜及び $\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{St}_2$ ($x = 0.25, 0.5, 0.75$) の崩壊膜試料をつくった。 $T = 0.4 \sim 1.8\text{K}$ の SQUID 磁束計による DC 磁化と同じ温度範囲における比熱 (バルク試料) の測定を報告する。 Mn St_2 , $\text{Mn}_{0.75}\text{Co}_{0.25}\text{St}_2$ は 0.4K で自発磁化がそれぞれ 140 Oe, 90 Oe の磁場で飽和する現象がみられた。他の試料では 180 Oe までも飽和はみられなかった。 Co St_2 は 0.4K まで常磁性であることがわかり、 Mn St_2 に対する常磁性の不純物とみなした。